

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-166749

(43)Date of publication of application : 25.06.1996

(51)Int.Cl. G03G 21/10
// C08G 18/10

(21)Application number : 06-333194

(71)Applicant : BANDO CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 13.12.1994

(72)Inventor : SAKO YASUHIRO

(54) CLEANING BLADE FOR ELECTROPHOTOGRAPHIC DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a cleaning blade for electrophotographic devices which has excellent cleanability at a low temp., does not generate chattering sounds at a high temp. and has a stable cleanability under a wide range of temp. conditions over a long period.

CONSTITUTION: This cleaning blade for electrophotographic devices consists of a blade member consisting of a thermosetting urethane elastomer, a supporting member and an adhesive layer. The blade member is formed by mixing and reacting with the remaining high mol.wt. polyol and a crosslinking agent contg. an aliphatic hydrocarbon based polymer having hydroxyl groups at both terminals with a prepolymer formed by reacting a part of high mol.wt. polyol which is an essential component with isocyanate compound.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3390789

[Date of registration] 24.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-166749

(43) 公開日 平成8年(1996)6月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 21/10				
// C 0 8 G 18/10	N F T		G 0 3 G 21/ 00	3 1 8

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-333194

(22) 出願日 平成6年(1994)12月13日

(71) 出願人 000005061

バンドー化学株式会社

兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号

(72) 発明者 迫 康浩

神戸市兵庫区明和通3-2-15 バンドー

化学株式会社内

(74) 代理人 弁理士 安富 康男

(54) 【発明の名称】 電子写真装置用クリーニングブレード

(57) 【要約】

【目的】 低温でのクリーニング性に優れ、高温でビビリ音が発生せず、長期にわたり広範囲の温度条件下で安定したクリーニング性を有する電子写真装置用クリーニングブレードを提供する。

【構成】 熱硬化性ウレタンエラストマーからなるブレード部材と、支持部材と、接着剤層とからなる電子写真装置用クリーニングブレードにおいて、前記ブレード部材が、主成分である高分子量ポリオールの一部とイソシアネート化合物とを反応させたプレポリマーに、残りの高分子量ポリオールと両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーを含有する架橋剤とを混合したものを反応させてなるものである電子写真装置用クリーニングブレード。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱硬化性ウレタンエラストマーからなるブレード部材と、支持部材と、接着剤層とからなる電子写真装置用クリーニングブレードにおいて、前記ブレード部材が、主成分である高分子量ポリオールの一部とイソシアネート化合物とを反応させたプレポリマーに、残りの高分子量ポリオールと両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーを含有する架橋剤とを混合したものを反応させてなるものであることを特徴とする電子写真装置用クリーニングブレード。

【請求項2】 両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーの数平均分子量が、2000以上である請求項1記載の電子写真装置用クリーニングブレード。

【請求項3】 両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーの平均官能基数が、2を超えて3未満である請求項1又は2記載の電子写真装置用クリーニングブレード。

【請求項4】 両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーと主成分である高分子量ポリオールとの比率が、モル比で3:97~15:85である請求項1、2又は3記載の電子写真装置用クリーニングブレード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、広範囲の温度域で長期にわたり安定したクリーニング性を保持する電子写真装置用クリーニングブレードに関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真装置は、表面に光導電体層を設けた感光体を有しており、作動の際、上記感光体の外周面が一様に帯電され、ついで被模写体の被模写像を介してその外周面を露光することにより、静電潜像を形成し、この静電潜像にトナーを付着させてトナー像を形成し、これを紙等に転写し、定着させるものである。

【0003】この過程において、転写後の感光体の外周上にはトナーが一部残留するので、この残留トナーを除去する必要がある。このようなトナーの除去は、クリーニングブレードにより行われている。クリーニングブレードは、通常、金属板よりなる支持体に、弾性体よりなるブレード部材を接合した構成をなしたものが使用される。

【0004】上記ブレード部材は、感光体等の相手材と*

$$\varepsilon = \operatorname{Re} \{ \varepsilon_0 e^{i\omega t} \} \quad (1)$$

$$\sigma = \operatorname{Re} \{ \sigma^* e^{i\omega t} \} \quad (2)$$

$$\sigma^* = C^* \varepsilon_0 \quad (3)$$

$$\sigma_0 e^{i\phi} \quad (4)$$

$$C^* = \sigma^* / \varepsilon_0 = (\sigma_0 / \varepsilon_0) (\cos \delta + i \sin \delta) \quad (5)$$

【0010】通常、電子写真装置は5~40℃の環境下 50 での使用が要求される。このとき装置内の温度は、5~

*の摺擦による摩擦、永久歪みが少なく、接着時の加圧、接着剤の溶剤による変形が小さい等の特性を必要とするので、ウレタンエラストマーが通常使用される。ブレード部材の硬さとしては、感光体へダメージを与えず、かつ、クリーニング時に適度な圧接力を要することより、硬さ65~80度(JIS-A)が好ましい。

【0005】これらの特性を満足するために、通常ブレード部材に用いられるウレタンエラストマーは、高分子量ポリオールとイソシアネート化合物とをまず反応させ両末端にイソシアネート基を有するプレポリマーをつくり、1, 4-ブタンジオール(以下「14BG」という)、トリメチロールプロパン(以下「TMP」という)等の低分子量ジオール、トリオール等で硬化するプレポリマー法等により製造される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一般に、クリーニングブレードの使用時に発生するビビリ音(鳴き)は、振動吸収性を示す $\tan \delta$ 値との相関があり、使用温度での $\tan \delta$ 値が0.03(5%伸長10Hzの条件にて測定)未満になると発生することがわかっている。

【0007】この $\tan \delta$ 値とは、複素弾性率から導かれるものである。線形粘弾性体に定常振動的に下記式

(1)で表される正弦波のひずみを加えたとき、応力 σ も同一の角周波数 ω で応答するが、粘性により下記式

(2)で表され、複素弾性率 C^* とは、このときの下記式(3)より定義される。 σ^* は複素数で下記(4)で表される。 δ は応力とひずみの位相差角で、力学的損失角と呼ばれる。

【0008】下記式(3)より C^* は、下記式(5)で表される。 C^* の実数部 $C' = (\sigma_0 / \varepsilon_0) \cos \delta$ は動的貯蔵弾性率と呼ばれ、虚数 $C'' = (\sigma_0 / \varepsilon_0) \sin \delta$ は動的損失弾性率と呼ばれる。複素関数は動的挙動の記述にのみ使われるものであるから、複素弾性率は動的複素弾性率と同意義であり、 C' 及び C'' についても貯蔵弾性率、損失弾性率と省略される。 $\tan \delta$ 値は C'' / C' で表され、損失正接と呼ばれるものであり、値が大きいくほどゴム弾性を有することを表す。

【0009】

【数1】

60℃になる。従って、ブレード部材に要求される $\tan \delta$ 値特性としては、5～60℃で0.03以上の値をもつことが必要になる。

【0011】低温でのクリーニングブレードのクリーニング性は、この $\tan \delta$ 値のピーク温度と相関があり、ピーク温度以下の温度条件下では、ブレード部材のゴム弾性がなくなりクリーニング不良を生じる問題がある。上述したような通常のブレード部材は、製造における高分子量ポリオール、イソシアネート化合物及び架橋剤の組成を変えても、図1に示すように、 $\tan \delta$ 値特性において、ピーク温度を低温又は高温に動かすことしかできず、低温でのクリーニング性を向上させるためにピーク温度を低温に設定すると、高温での $\tan \delta$ 値が小さくなり、ビビリ音が発生する。従って、低温でのクリーニング性と高温での鳴き防止を両立させることは困難であった。

【0012】14BG及びTMPの低分子量架橋剤の比率を変量することにより、図1に示すように、 $\tan \delta$ 値特性の50℃あたりの $\tan \delta$ 値を若干動かすことはできるが、これにより永久歪みが著しく大きくなり、長期使用すると変形が生じ一定の圧接力を保てなくなるので、クリーニング不良を生じる結果となる。

【0013】本発明は、上記に鑑み、低温でのクリーニング性に優れ、高温でビビリ音が発生せず、長期にわたり広範囲の温度条件下で安定したクリーニング性を有する電子写真装置用クリーニングブレードを提供することを目的とするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、熱硬化性ウレタンエラストマーからなるブレード部材と、支持部材と、接着剤層とからなる電子写真装置用クリーニングブレードにおいて、上記ブレード部材が、主成分である高分子量ポリオールの一部とイソシアネート化合物とを反応させたプレポリマーに、残りの高分子量ポリオールと両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーを含有する架橋剤とを混合したものを反応させてなるものとするところにある。

【0015】本発明のブレード部材は、熱硬化性ウレタンエラストマーからなるものである。上記熱硬化性ウレタンエラストマーは、主成分である高分子量ポリオールの一部とイソシアネート化合物とを反応させたプレポリマーに、残りの高分子量ポリオールと架橋剤とを混合したものを反応させてなるものが用いられる。

【0016】上記架橋剤は、両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーを含有する。上記脂肪族炭化水素系ポリマーは、数平均分子量が2000以上であることが好ましい。2000未満では、低温特性を満足させることができず、高温域でビビリ音も発生する。上記両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーは、永久歪みを小さく保つために、官能基数が2を超えるもの

が好ましい。より好ましくは平均官能基数が2を超えて3未満であるものである。平均官能基数が2未満であると、架橋密度が減少し永久伸びが著しく上昇し、3以上であると、架橋密度が高くなり低温でのクリーニング性が低下する。

【0017】上記架橋剤には、長鎖ポリオール；ブタンジオール、エチレングリコール等の低分子量グリコール；トリメチロールプロパン、グリセリン等の低分子量トリオール等を併用してもよい。

10 【0018】本発明で使用する高分子量ポリオールとしては特に限定されず、例えば、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリエーテルポリオール、ポリカーボネートエーテルポリオール等を挙げることができる。上記高分子量ポリオールの分子量は、1000～5000が好ましい。

【0019】上記両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーと、主成分である高分子量ポリオールとの比率が、モル比で3：97～15：85であることが好ましい。上記両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーが3モル未満であると、効果がなく、15モルを超えると、可塑的効果が高くなりすぎ硬度の低下を起し、また、架橋密度が高くなりすぎ分子鎖が束縛され低温でのクリーニング性を損なう。

【0020】本発明で使用するイソシアネート化合物としては特に限定されず、例えば、ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、トリレンジイソシアネート(TDI)、ナフチレンジイソシアネート(NDI)、トリジンジイソシアネート(TODI)、これらの異性体、変性体等を挙げることができる。

30 【0021】本発明に係る熱硬化性ウレタンエラストマーの製造において、 $\tan \delta$ 値ピーク温度を低温にシフトさせ $\tan \delta$ 値を大きくさせるために、主成分である高分子量ポリオールの一部とイソシアネート化合物とを反応させたプレポリマーに、残りの高分子量ポリオールと架橋剤とを混合させたものを反応させる擬プレポリマー法を用いる。

【0022】本発明に係るブレード部材は、例えば、遠心成形法、金型成形法等を用いて熱硬化性ウレタンエラストマーからなるシートを成形した後所定サイズに裁断し、必要に応じて洗浄を行うこと等により得ることができる。

40 【0023】本発明に係る支持部材としては特に限定されず、例えば、剛体の金属又は弾性を有する金属、プラスチック、セラミック等から製造されたもの等を挙げることができ、通常は、無処理の鋼板、リン酸亜鉛処理又はクロメート処理等の表面処理が施された鋼板、その他メッキ処理が施された鋼板等から製造されたもの等を用いることができる。本発明の電子写真装置用クリーニングブレードの製造においては、上記支持部材は、溶剤等により脱脂処理を行って使用するのが好ましい。

【0024】本発明の電子写真装置用クリーニングブレードにおける接着方法としては、通常用いられる方法で行われ、例えば、上記支持体に、通常用いられる接着剤を塗布し、その上にブレード部材を貼り合わせる等により行う。貼り合わせた後、加熱加圧等をしてよい。

【0025】本発明に係るブレード部材は、電子写真装置等において現像ロールの外周上にトナーを薄層で担持させるためにトナー層厚を規制する現像ブレードにも適用することができる。

【0026】

【作用】本発明の電子写真装置用クリーニングブレードに係るブレード部材は、 $\tan \delta$ 値ピーク温度を5℃以下に保つことにより、ガラス転移温度を低温に保ち低温でのクリーニング性を保持し、かつ、60℃での $\tan \delta$ 値を0.03以上にする事により、30～60℃の高温域でのビビリ音を防止するために、ポリウレタン構造に多数の緩和機構を導入したものである。上記ブレード部材は、ウレタンエラストマーのソフトセグメントを可塑化する構造を導入し、かつ、ハードセグメント長を長くさせることにより、ソフトセグメントとハードセグメントとの相分離傾向を助長させ緩和機構を導入し、構造を多様化させ、振動吸収性を高めることができる。

【0027】上記両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーは、数平均分子量が2000以上であると、ソフトセグメントの構造を多様化するとともにソフトセグメント分子鎖中に入り込み振動吸収性を高めることができ、かつ、官能基数が2を超えて3未満であることにより、架橋による分子鎖の拘束で $\tan \delta$ 値ピーク温度を高めることなく歪み特性を小さくすることができる。

【0028】従来、熱硬化性ウレタンエラストマーの成形方法として、プレポリマー法が用いられてきたが、本発明に係るブレード部材は、擬プレポリマー法を用いことにより、初期イソシアネート濃度が高く低分子成分とで構成するハードセグメント長を長くできるので、 $\tan \delta$ 値ピーク温度を低温にシフトさせると同時に構造を多様化させることにより緩和機構を多数導入でき $\tan \delta$ 値を大きくすることができる。

【0029】本発明の電子写真装置用クリーニングブレードに係るブレード部材は、上述したように、両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーを含有する架橋剤を使用し、成形法として擬プレポリマーを選択することにより、 $\tan \delta$ 値ピーク温度を低温にシフトさせると同時に、 $\tan \delta$ 値を大きくすることができ、低温でのクリーニング性、高温でのビビリ音防止性及び低歪み特性を同時に保持することができる。

【0030】

【実施例】以下に実施例を掲げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるもの

ではない。

【0031】実施例1

擬プレポリマーの合成

高分子量ポリオールとしてポリエチレンアジペート（以下「PEA」という。日本ポリウレタン工業社製、ニッポラン4060、水酸基含量0.98me g/g）を用いた。イソシアネート化合物として4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート（以下「MDI」という。日本ポリウレタン工業社製、ミリオネートMT）を用いた。PEAを80℃で12時間減圧脱水した後46.1g計量し、MDIを53.9g加え、N₂ 下にて80℃で3時間反応させ擬プレポリマーを得た。得られたプレポリマーのNCO基含有量は16.2重量%であった。

【0032】架橋剤の作成

高分子量ポリオールとしてPEA（日本ポリウレタン工業社製、ニッポラン4060、水酸基含量0.98me g/g）を用いた。両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーとして、出光興産社製、polybd R45HT（水酸基含量0.81me g/g、官能基数2.3、MW=2800）を用いた。共に80℃で12時間減圧脱水後使用した。プレポリマー中のPEA及び架橋剤として使用するPEAのOHと両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーのOHとのモル比が97/3となるように配合した。上記高分子量架橋剤と併用する低分子量架橋剤として、14BG/TMPを60/40（重量比）の割合で混合したものを用いた。14BG/TMP混合物の配合量は、架橋剤成分のOH基と擬プレポリマーのNCO基のモル比、すなわち、OH基/NCO基=0.9となるようにイソシアネート含量として6.3%に相当する量とした。これら架橋剤成分の配合量は、擬プレポリマー100gを基準にすると、PEA89.8g、polybd5.1g、14BG/TMP11.8gとした。これらの架橋剤成分を予め混合し架橋剤とした。

【0033】ブレード部材の成形

上記擬プレポリマーを80℃で1時間減圧脱泡後、先に調製した硬化剤を70℃にし、プレポリマーに添加し、2～3分攪拌後140℃の遠心成形機にて1時間硬化反応させ平板を得た。これを110℃で24時間架橋後冷却し、所定寸法にカットしてブレード部材を得た。

【0034】評価

硬さはJIS-Aスプリング硬度計にて測定した。永久伸びはJIS-1号ダンベルにより試料を打ち抜き、200%伸長で10分保持後の値を求めた。粘弾性特性は、レオメトリックファースト社製RSAIIを用いて5%伸長10Hzの条件にて温度分散を求めた。評価結果を表1及び図1に示した。

【0035】実施例2及び3

表1に示した組成にした以外は、実施例1と同様にして行い、その評価結果を表1及び図1に示した。

比較例1～3、6及び7

表1及び表2に示した組成にした以外は、実施例1と同様に行い、その評価結果を表1、表2及び図2に示した。

【0036】比較例4

ブレポリマーの合成

高分子量ポリオールとしてPEA（日本ポリウレタン工業製、ニッポラン4060、水酸基含量0.98me g/g）を用いた。イソシアネート化合物としてMDI（日本ポリウレタン工業製、ミリオネートMT）を用いた。PEAを80℃で12時間減圧脱水した後126.2g計量しMDIを53.9g加えN₂下にて80℃で3時間反応させブレポリマーを得た。得られたブレポリマーのNCO%は7.2%であった。

【0037】架橋剤の作成

ブレポリマー中のPEAのOHと架橋剤中の両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーのOHとのモル比が90/10になるように、架橋剤中の両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーを調製した。ブレポリマー180gに対し、末端OHを有する両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマー（出光興産社製、polybd R45HT、水酸基含量0.81me g/g、官能基数2.3、MW=2800）を16.9gとし、14BG/TMP（重量比60/40）11.8gと先にブレンドした。

【0038】ブレード部材の成形

上記ブレポリマーと架橋剤とを混合した後は実施例1と同様に行い、ブレード部材を得た。実施例1と同様に評価を行い、その結果を表2及び図2に示した。

【0039】比較例5

ブレポリマーの合成

PEAのOHと両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーのOHとのモル比が90/10になるように予めこれらをイソシアネート化合物と反応させブレポリマーとするため、PEA126.2gと末端OHを有する両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマー（出光興産社製、polybd R45HT、水酸基含量0.81me g/g、官能基数2.3、MW=2800）16.9gとを混合し減圧脱水後、MDI53.9gを添加し、比較例4と同様に合成しブレポリマーを得た。得られたブレポリマーのNCO%は6.2%であった。

【0040】架橋剤の作成

得られたブレポリマー197gに対し、14BG/TMP（重量比60/40）11.8gのみを用いた。

ブレード部材の成形

ブレポリマーを実施例1と同様に減圧脱泡後14BG/TMP（重量比60/40）を加え実施例1と同様にしてブレード部材を得た。実施例1と同様に評価を行い、その結果を表2及び図2に示した。

【0041】表中、炭化水素は、両末端に水酸基を有する脂肪族炭化水素系ポリマーを、比較例6の炭化水素は、出光興産社製、polybd R15HT（水酸基含量1.85me g/g、官能基数2.3、MW=1200）を、比較例7の炭化水素は、日曹化成社製（G-3000、水酸基含量0.64me g/g、MW=2800）をそれぞれ表す。

【0042】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2
プレポリマー	PEA (g)	46.1	46.1	46.1	46.1	46.1
	(OHモル)	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045
	MDI (g)	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9
	(NCOモル)	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431
	プレポリマー-NCO%	16.2	16.2	16.2	16.2	16.2
架橋剤	PEA (g)	89.8	80.1	73.1	92.7	66.0
	(OHモル)	0.088	0.0785	0.0717	0.0909	0.0647
	炭化水素 (g)	5.1	16.9	25.4	1.7	33.8
	(OHモル)	0.0041	0.0137	0.0206	0.0014	0.0275
	14BG/TMP (g)	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8
	(OHモル)	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262
	PEA/炭化水素 OH比	97/3	90/10	85/15	99/1	80/20
	炭化水素 分子量	2800	2800	2800	2800	2800
	炭化水素 官能基数	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	硬さ	65	65	63	65	58
	永久伸び	0.5	0.6	0.7	0.5	1.5
	tanδピーク温度	0	-5	-3	7	3
	tanδ値 30℃	0.17	0.11	0.12	0.21	0.18
	40℃	0.09	0.07	0.06	0.095	0.065
	50℃	0.065	0.05	0.04	0.04	0.025
	60℃	0.05	0.04	0.032	0.023	0.013

【0043】

【表2】

11		12				
		比較例3	比較例4	比較例5	比較例6	比較例7
ブレポリマー	PEA (g)	46.1	126.2	126.1	46.1	46.1
	(OHモル)	0.045	0.124	0.124	0.045	0.045
	炭化水素 (g)	--	--	16.9	--	--
	(OHモル)	--	--	0.0137	--	--
	MDI (g)	53.9	53.9	53.9	53.9	53.9
	(NCOモル)	0.431	0.431	0.431	0.431	0.431
ブレポリマー-NCO%		16.2	7.2	6.2	16.2	16.2
架橋剤	PEA (g)	94.1	--	--	80.1	80.1
	(OHモル)	0.0923	--	--	0.0785	0.0785
	炭化水素 (g)	--	16.9	--	7.4	21.4
	(OHモル)	--	0.0137	--	0.013	0.013
	14BG/TMP (g)	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8
	(OHモル)	0.262	0.262	0.262	0.262	0.262
PEA/炭化水素 OH比		100/0	90/10	90/10	90/10	90/10
炭化水素 分子量		2800	2800	2800	1200	2800
炭化水素 官能基数		2.3	2.3	2.3	2.3	1.8
硬さ		65	62	65	65	62
永久伸び		0.5	0.7	1.0	0.5	3.0
tanδピーク温度		7	-1	-1	8	-5
tanδ値 30℃		0.21	0.1	0.1	0.21	0.085
40℃		0.095	0.042	0.042	0.095	0.055
50℃		0.04	0.023	0.023	0.04	0.045
60℃		0.023	0.013	0.013	0.021	0.035

【0044】

【発明の効果】本発明の電子写真装置用クリーニングブレードは、上述した構成よりなるので、tanδ値ピーク温度を5℃以下に保ち、60℃でのtanδ値を0.03以上にしつつ永久歪みを抑えられることにより、広範囲の温度域において長期にわたり安定したクリーニング性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

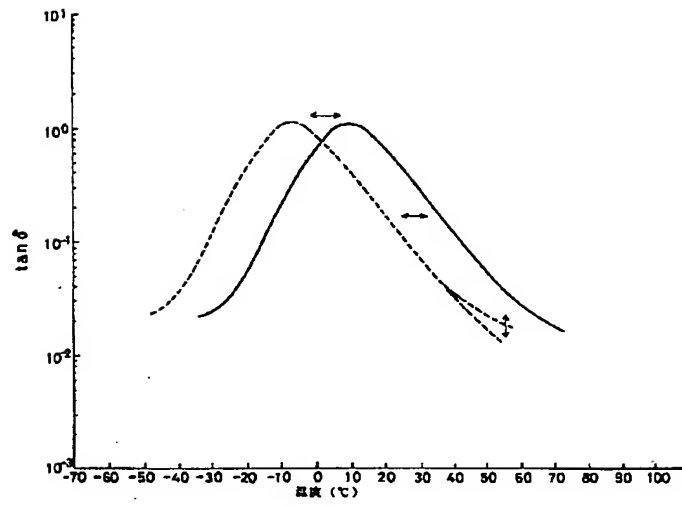
【図1】従来のブレード部材のtanδ値特性を示す

図。縦軸はtanδ値を示し、横軸は温度(℃)を示す。

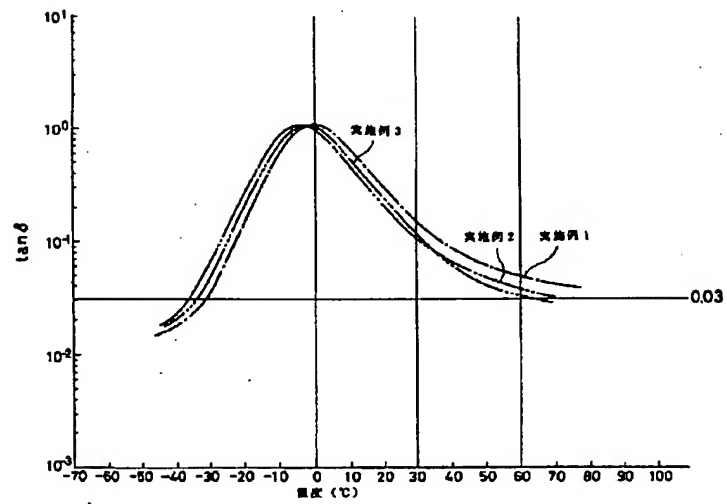
【図2】実施例のブレード部材のtanδ値特性を示す図。縦軸はtanδ値を示し、横軸は温度(℃)を示す。

【図3】比較例のブレード部材のtanδ値特性を示す図。縦軸はtanδ値を示し、横軸は温度(℃)を示す。

【図 1】



【図 2】



【図3】

